



Landschaftskultur

Geographen entschlüsseln die Vergangenheit einer Region auch ohne historische Texte: Mit Hilfe der Klimageschichte schätzen sie ab, wo es Siedlungen gab, warum man sie verlassen hat und ob Umweltschäden vielleicht hausgemacht waren. Die Archäologen sind begeistert. *Von Niklas Schenck*

Zominthos im kretischen Ida-Gebirge. Hier soll Minos gestarbt haben, der legendäre König von Knossos, alle 9 Jahre auf seinem Weg zu Zeus. Glaubt man der Sage, dann erwartete ihn das Oberhaupt der griechischen Götterwelt in der idäischen Grotte, einen weiteren Tagesmarsch bergan, um sich ihm zu offenbaren wie Gott dem biblischen Mose. Erst 1982 entdeckte Jannis Sakellarakis, damaliger Direktor des Heraklion-Museums, die minoische Siedlung.

Ihr Hauptgebäude – kleiner als die 4 Minoerpaläste in Knossos, Kato Zakros, Phaistos und Malia, aber größer als jede bekannte minoische Villa – erregte Aufsehen in der Fachwelt. Im „goldenen Zeitalter“ der minoischen Kultur ab 1675 vor Christus errichtet, soll Zominthos schon bald danach durch ein Erdbeben zerstört und dann

Vom Sachverstand der Geographen profitieren die Archäologen: Sie lernen Schritt für Schritt, dass auch die Landschaft außerhalb einer Grabung viel zu erzählen hat. Vorausgesetzt, man deutet die Zeichen richtig und kennt das Klima der Bronzezeit vom 3. bis 1. Jahrtausend vor Christus – dem Zeitraum, in dem die minoische Kultur ihren Aufstieg und Untergang erlebte. Geoarchäologie ist Puzzlearbeit, vor allem wenn schriftliche Quellen fast gänzlich fehlen.

Um die Geschichte der minoischen Landschaft zu rekonstruieren, sammelte Siart Indizien und bastelte an einem Modell. Er wertete hochauflösende Satellitenbilder aus und speiste die Werte, die eine menschliche Besiedlung begünstigen – etwa Wasserverfügbarkeit, Sonnenscheindauer, Hangneigung und Bodentypen – in ein computergestütztes geographisches Informationssystem (GIS) ein.

Dann berechnete der Wissenschaftler, welche Wege die Minoer benutzten und ermittelte so Orte, an denen sich weitere Grabungen lohnen könnten – immer dort, wo die siedlungsgünstigen Aspekte die größten Schnittmengen aufwiesen, wo also die Umweltbedingungen dereinst besonders vorteilhaft waren. Das Ergebnis: Eine Karte möglicher Fundorte, die ihre Richtigkeit von selbst nachwies, wie der langjährige Grabungsleiter auf Kreta, Diamantis Panagiotopoulos, bestätigt: „Einige der errechneten Siedlungsplätze waren schon archäologisch dokumentiert, ohne dass Christoph Siart davon gewusst hätte.“

Um aber zu beantworten, unter welchen klimatischen Bedingungen die Bewohner von Zominthos lebten, musste Siart ins Gelände. Mit einem 8-köpfigen Team arbeitete er in der Nähe des Grabungshügels in einer Senke, aus der er Bohrkern um Bohrkern der Sedimente ans Tageslicht hievte. Wie Eiskerne verraten auch Bodenkerne den Forschern, welche klimatischen Bedingungen herrschten, als Wind und Wetter hier Körnchen für Körnchen abgelagerten: Ob es viel regnete oder wenig, ob es kalt oder warm war.

Dabei gehen die Geographen nach einer ganz bestimmten Methodik vor, die ihnen Rückschlüsse erlaubt: Winzige Sedimentkörnchen deuten darauf hin, dass der Wind sie transportiert hat; größere und gut gerundete Körner hat Wasser vorangetrieben. Sind die Brocken groß und kantig, dann haben sie noch keinen weiten Weg hinter sich. Ist das Material sehr fein zerfallen, hat Wärme die Verwitterung begünstigt. Zudem werden winzige Tonminerale mit Röntgenstrahlen untersucht. Dann lässt sich sagen, ob es sich um Flugsand aus der Sahara handelt oder um Schiefer und Kalk aus der nahen Umgebung. Geoelektrische Untersuchungen zeigen außerdem, dass Zominthos sein Wasser aus künstlichen Kanälen bezog.

Stück für Stück setzte Siart das Mosaik zusammen, das ihm Rückschlüsse darauf erlaubte, wie die Landschaft zu einer bestimmten Zeit ausgesehen hat. „Was man anhand antarktischer Eiskerne über das globale Klima erfährt, lässt sich mit Bodenkernen für die lokale Landschaftsgeschichte ableiten“, erklärt der Forscher.

Was Siart derzeit noch fehlt, sind Zeitmarken, die ihm Quarz- und Feldspatminerale im Bohrkern liefern könnten. Oder Tonscherben, Holzstücke und vulkanische Aschen, um ihr Alter zu bestimmen: „Der Vulkanausbruch von Santorin in unserem Bohrkern, das wäre wie ein Sechser im Lotto.“ Teile des Archipels in der Ägäis wurden um 1600 vor Christus gesprengt und sollen für den Untergang der minoischen Kultur mitverantwortlich sein.

Ortswechsel. Nicht nur auf der Mittelmeerinsel, auch in der südamerikanischen Wüste arbeiten Geographen und Archäologen gemeinsam daran, der Vergangenheit auf die Spur zu kommen. Beispiel: die Nazca-Palpa-Region in Peru. Seit jeher gaben die riesigen, nur aus der Luft vollständig erfassbaren Felsbilder, die „Geoglyphen“, den Forschern Rätsel auf – bis der Bonner Archäologe Markus Reindel im Jahr 2002 Geographen, Archäologen, Physiker, Genetiker, Geologen und Botaniker zu-

sammenbrachte. Die Wüstenbilder, so die Ergebnisse der Forscher, entstanden durch gezieltes Entfernen dunkler Steine vom hellen Untergrund. Sie wurden offenbar für Fruchtbarkeitskulte genutzt, die sich immer intensiver gebärdeten, je stärker die Region um 600 nach Christus austrocknete.

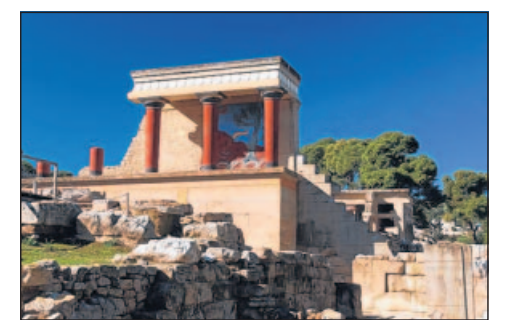
„Wir hatten bei unseren ersten Ausgrabungen in La Muña Erosionsspuren im Untergrund gefunden, die wir uns nicht erklären konnten, weil das mitten in einem Trockengebiet liegt“, erzählt Reindel. „Der Geograph Bernhard Eitel aus Heidelberg, den wir einluden, fand gleich bei unserer ersten Exkursion Löß. Das ist Wüstenstaub, der vom Wind erst dort abgelagert wird, wo es feucht genug für Pflanzen ist, die ihn festhalten.“ Daraus konnten die Geographen immer detailliertere Abfolgen der Feucht- und Trockenpha-

Irgendwann konnte der Mensch sich nicht mehr anpassen – das Ende ganzer Zivilisationen.

sen ableiten und belegen, dass eine extreme Trockenperiode genau mit dem Ende der Nazca-Kultur zusammenfällt.

Jahrtausendlang hatten sich die Bewohner der Region der sich verändernden Landschaft angepasst. Als das Wasser aus den West-Anden nur noch in den Flußoasen ankam, konzentrierten sich die Nazca dort. „Das zwang die Bewohner auch, sich anders zu organisieren. Die Oasen waren Keimzellen für eine Gesellschaft, die sich Regeln gab und Hierarchien, sich arbeitsteilig organisierte“, erklärt Reindel. Aber irgendwann ging es nicht mehr. Ein Lehrstück auch in Sachen moderner Klimawandel? Es gebe „Schwellenwerte“ im System Mensch/Umwelt, „deren dauerhafte Überschreitung der Mensch nicht übersteht“, glaubt Reindel. „Das wollen wir anhand des Endes der Nazca noch genauer verstehen, um es auf die Gegenwart zu projizieren.“

RESTEVERWERTER NATURGESCHICHTE



GEOARCHIVE

Zeugen der Landschafts- und Klimageschichte sind Bodenprofile und Sedimentablagerungen, also Orte, an denen sich Hangmaterial oder die Schwebfracht von Flüssen sammeln. Auch Kalksinter und Moore, in denen Blütenpollen konserviert sind, zeichnen vergangene Klima- und Vegetationsdaten auf.

DATIERUNG

Die optisch oder thermisch stimulierte Lumineszenz misst die Strahlungsleistung, die Mineralien unabhängig von ihrer Temperatur („kalt“) leuchten lässt. Dadurch ist bestimmbar, wann zuletzt Steine unter einer Feuerstelle erhitzt oder Sedimente belichtet wurden, etwa bei Erosionsvorgängen. Das Alter von Holzkohleresten und anderen organischen Materialien wird häufig mit der C-14-Methode bestimmt. Stirbt eine Pflanze, nimmt sie kein Kohlendioxid mehr auf, und das schwerere Kohlenstoffisotop C-14 zerfällt in einer bestimmten Geschwindigkeit. Über sein Verhältnis zum stabilen C-13 kann man dann das Alter ablesen. Die Methode erlaubt eine Einordnung von bis zu 50.000 Jahre altem Material und kann mit Baumringen abgeglichen werden.

PROSPEKTION

Geoelektrische Verfahren messen den Widerstand im Untergrund. Die Leitfähigkeit hängt vom Wasser- und Salzgehalt und vor allem vom Volumen der Bodenporen ab, sodass feine Sedimente, grober Schotter oder Mauerreste unterschieden werden können. Seismische Verfahren dienen dazu, die Grenze zwischen Fest- und Lockergestein im Untergrund zu bestimmen. Dazu werden mit einem Hammer künstliche Schallwellen erzeugt und ihre Laufzeiten gemessen. Auch mit Radar oder Magnetverfahren lässt sich in den oberflächennahen Untergrund blicken – für Archäologen Gold wert. (nks)